

Selectividad de los artes de arrastre en la pesquería de Galicia: Merluza, Jurel, Lirio, Gallos y Cigala

Rafael Robles, Francisco J. Pereiro

Instituto Español de Oceanografía. Centro Costero de Vigo, Orillamar 47. Vigo.

y Alvaro Fernández

Instituto Español de Oceanografía. Centro Costero de La Coruña. Apartado 130. 15080 La Coruña.

RESUMEN

*Se dan los resultados de experiencias de selectividad de artes de arrastre convencionales, realizadas entre 1979 y 1981 con el B/O «Cornide de Saavedra» en aguas de Galicia (NW de España) y de Portugal. Las especies para las que se obtuvieron resultados son la merluza (*Merluccius merluccius* L.), el jurel (*Trachurus trachurus* L.), el lirio o bacaladilla (*Micromesistius poutassou* Risso), la cigala (*Nephrops norvegicus* L.) y los gallos (*Lepidorhombus boscii* Risso, L. whiffiagonis Walbaum).*

Los factores de selección resultantes fueron los siguientes: para la merluza entre 4 y 5, aumentando con la malla; para cigala, 0.5; para lirio, 5.0; para el jurel, 4.7, y para gallos, entre 2.1 y 2.8 aumentando con la malla. Finalmente se hacen consideraciones sobre los efectos de las diferentes mallas en la pesquería demersal de Galicia y Cantábrico con vistas a la regulación.

ABSTRACT

Selectivity of the trawl gear in the Galician fishery: hake, horse mackerel, blue whiting, megrim, and Nephrops.

*Selectivity results of trawling experiences carried out during 1979-1981 are given. They were carried out with the R/V «Cornide de Saavedra» in Galician waters (NW Spain), and Portugal shelf. Results were obtained for hake (*Merluccius merluccius* L.), horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) blue whiting (*Micromesistius poutassou* Risso), norway lobster (*Nephrops norvegicus* L.), and megrims (*Lepidorhombus boscii* Risso and L. whiffiagonis Walbaum).*

The selection factors obtained were as follows: between 4 and 5 for hake, increasing with the mesh size; 0.5 for Nephrops; 5.0 for blue whiting; 4.7 for horse mackerel and between 2.1 and 2.8 for megrim, increasing with the mesh size.

Finally, considerations are made on the effects of different mesh sizes on the Galician and Cantabrian demersal fishery for management purposes.

INTRODUCCION

Las pesquerías demersales de la Región 3 de la NEAFC (Comisión de Pesquerías del Atlántico Nordeste), particularmente en el área VIIIc y en la división IXa, muestran una serie de características entre las que destacan una información estadística deficiente, unos conocimientos biológicos insuficientes, el uso de las mallas pequeñas en los copos de los artes de arrastre, y la clara importancia de un grupo de especies (pesquerías mixtas) sobre las que

cualquier cambio en el tamaño de la malla puede tener diferente influencia.

Desde que en 1974 comenzaron de una manera más sistematizada los estudios sobre la pesquería demersal de Galicia, gracias sobre todo a la posibilidad de utilización del primer buque oceanográfico español, el Cornide de Saavedra, los objetivos básicos del equipo de pesca del I.E.O. en esta zona norte han sido siempre los de intentar ir llenando las grandes lagunas existentes, fundamentalmente las antes señaladas.

Para ello se comenzó creando una red de informadores-muestreadores en puertos de la zona, que luego se han ido extendiendo hacia el Cantábrico. Por otro lado se realizaron campañas anuales en la mar para estudios de cartografía, abundancias y selectividad, así como para la recogida de material para posteriores estudios de parámetros biológicos (crecimiento, alimentación, maduración y fecundidad), habiéndose ido extendiendo poco a poco los trabajos, pasando de la merluza como especie principal, a la cigala, el lirio y el jurel posteriormente, y en la actualidad al besugo y a las dos especies de rapés y de gallos existentes en la pesquería.

En lo que a las divisiones VIIIc y IXa del ICES se refiere (zona norte y oeste de la península ibérica), la malla actualmente utilizada por una gran parte de la flota de arrastre es del orden de 40 mm, o aún menos. Trabajos anteriores (Fernández et al., 1977-78; Pereiro et al., 1980) y reuniones internacionales anuales del Grupo de Trabajo sobre la merluza del ICES (Anon. 1977, 1978, 1979, 1980 y 1981) han venido indicando repetidamente que la especie objetivo de la pesquería, la merluza, ha mostrado en los últimos años, sobre todo de 1976 a 1980, signo de fallos en los reclutamientos. El que la pesca de arrastre sea aún rentable en estas aguas es debido al continuo aumento de los precios, no sólo de las especies más cotizadas como la merluza y la cigala, sino de las que tenían escaso valor económico, como el lirio y el jurel, y que tradicionalmente venían constituyendo el «by-catch» o pesca accesoria.

Para determinar los efectos de un eventual cambio de malla sobre las distintas especies que constituyen la base de la pesquería, es por lo que se han realizado los diferentes trabajos de selectividad en estas aguas. Así, Rodríguez et al. (1963, 1964) llevaron a cabo los primeros experimentos en Galicia, empleando cáñamo, muy común en aquella época, y obteniendo resultados válidos para merluza y lirio. Monteiro (1964) aporta nuevos da-

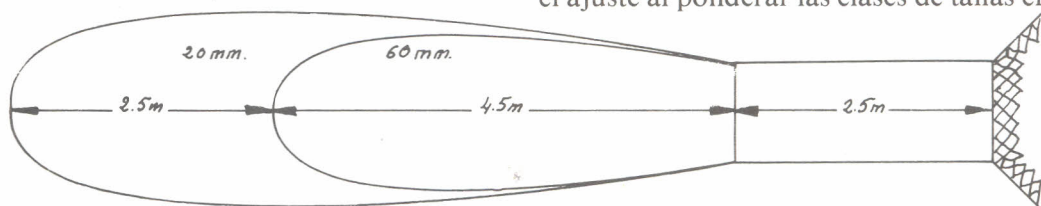
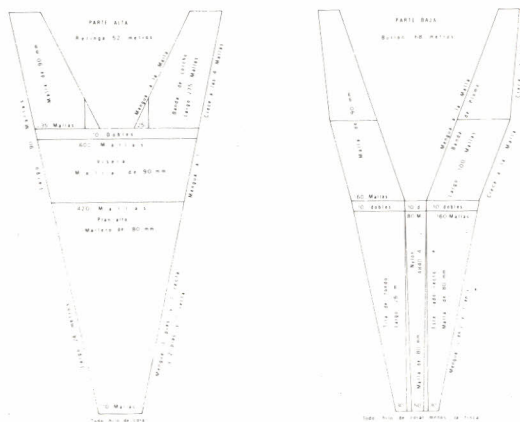
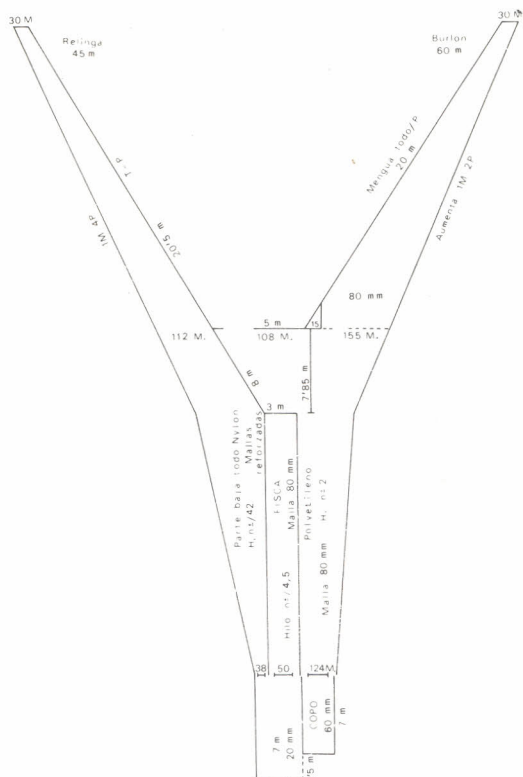
tos para merluza en aguas portuguesas usando cáñamo y poliamida (nylón). Dardignac et al. (1968 y 1978) extiende sus experiencias de selectividad desde el Golfo de Vizcaya hasta Lisboa, probando diferentes mallas de hilos dobles de poliamida. Vázquez et al. (1975) presentan más datos sobre el jurel y la merluza referidos a mallas de polietileno y polipropileno. Alonso-Allende et al. (1976) y Fuentes et al. (1977) amplían los trabajos a otras especies importantes de la pesquería tales como la cigala, lirio, faneca y gallos, empleando asimismo polietileno y polipropileno y llevando a cabo sus experiencias en barcos comerciales de diferentes tamaños. Finalmente Robles y Porteiro (1978) dan nuevos datos sobre el lirio con mallas de polietileno.

Esta publicación recopila nuestros trabajos realizados en 1979, ya presentados en una comunicación en el ICES (Robles et al., 1980), y añade los de 1980 Y 1981, entre todos los cuales se obtuvieron resultados que consideramos válidos para la merluza, la cigala, el lirio, el jurel y los gallos, empleando siempre copos de nylón, que es el material utilizado hoy en día en los copos de los artes de las flotas comerciales.

MATERIAL Y METODOS

Las experiencias se realizaron con el B/O «Cornide de Saavedra», arrastrero tipo rampero de 1 000 TRB y equipado con dos motores de 625 CV cada uno. En las campañas Selectividad-79 y Selectividad -79-bis, llevadas a cabo a lo largo de la costa gallega en abril y junio respectivamente, se empleó una red tipo baka, cuyo diseño puede verse en la figura 1. Debido a pérdidas o roturas, tuvo que ser reemplazada ocasionalmente por otra red de tipo bou. Ambos tipos de arte son los más frecuentes empleados por los barcos comerciales, si bien las llamadas bakas son actualmente mucho más abundantes que los bous.

En la campaña Cigala-79, realizada en



proporción inversa a su varianza. Los casos de mayor coincidencia en los resultados mediante ambos ajustes indican una mayor bondad de éstos.

En el caso de la merluza, y con la intención de que sirviera de comprobación de los factores de selección obtenidos, se tomaron medidas del contorno máximo en 291 ejemplares. Estos datos fueron recogidos en la campaña de abril de 1979, en peces comprendidos entre los 14 y los 62 cm de longitud total. Las mediciones se hicieron con hilo sintético, ajustándolo sin apretar al contorno máximo del pez.

La tabla I presenta los datos técnicos de las experiencias llevadas a cabo para cada especie y malla.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla II se comparan la pendiente, la talla de retención del 50 por 100, el factor de selección y el rango de selección de las curvas obtenidas mediante los dos métodos de ajuste.

Merluza: Los resultados obtenidos con la malla de 61 mm dan unos factores de selección de 4.04 y 4.11 según el método de ajuste, que son prácticamente iguales a la media de los factores de selección descritos hasta 1978 para los stocks del Atlántico Norte de esta especie (4.05) con la misma talla y material, y que son citados en el Grupo de Trabajo Merluza del ICES (Anon., 1979), aunque su variabilidad sea

TABLA I.—Datos técnicos de las experiencias de selectividad realizadas.

ESPECIE	MERLUZA			JUREL		LIRIO Micromes. poutassou	GALLOS			CIGALA		
	<i>Merluccius merluccius</i>			<i>Trachurus trachurus</i>			<i>L. boscii</i> <i>L. wiffiaonis</i>			<i>Nephrops norvegicus</i>		
MALLA (mm)	43	61	74	61	74	61	61	61	74	64	74	67
Nº de lances	21	23	42	48	15	17	11	14	2	11	9	11
Duración media del arrastre (minutos)	57	60	77	60	114	60	60	60	60	60	73	57
Velocidad media por arrastre	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Profundidad media por arrastre (metros)	149	186	262	116	182	225	231	225	192	269	350	154
Abertura de la malla del copo	42,65	60,79	73,92	60,79	60,79	60,79	73,92	60,79	73,92	66,82		
Rango (mm)												
malla min	36	53	63	53	63	53	53	53	63	53	63	54
malla max	49	68	86	68	86	68	68	68	86	68	86	72
Nº de medidas	95	150	311	150	311	150	150	150	311	150	311	100
Rango de selección (cm)												
25%	14,8	20,7	28,2	23,6	31,0	25,7	10,3	9,5	13,8	22,6	34,7	25,2
75%	20,1	28,5	43,6	28,8	36,6	33,3	17,2	14,3	22,1	37,3	63,5	38,2
Nº de individuos en rango de selección	2672	651	499	221	2685	348	332	775	179	3350	2702	692
Copo	943	305	220	49	1346	145	179	406	115	1817	867	306
Sobrecopo	1729	346	279	172	1339	203	153	369	64	1533	1835	386
Nº total de captura	12159	4189	1448	2371	5967	60802	618	2066	406	4382	8914	804
Copo	2315	1348	333	653	2069	3714	462	1632	230	2701	2023	342
Sobrecopo	9844	2841	1115	1718	3898	57088	156	434	176	1681	6891	462
Peso medio por lance (Kg)	11,1	15,4	17,9	15,0	96,6	109,4	1,5	3,5	13,9	9,8	20,5	1,6
Copo	5,4	11,5	9,1	9,6	55	7,6	1,2	2,9	11,8	6,9	5,5	0,8
Sobrecopo	5,7	3,9	8,8	5,4	41,6	101,8	0,3	0,6	2,1	2,9	15,0	0,8
Peso medio captura total por lance (Kg)	222,2	472	536	524	672	452	493	520	1011	306	267	156,1
Copo	119,3	209	221	230	268	194	248	219	558	139	93	50,1
Sobrecopo	102,9	263	315	294	404	258	345	301	453	167	174	106,0
Rango de la captura total por lance (Kg)												
min	28,3	41	33	107	211	50	41	41	332	41	37	21,6
max	952,9	1135	1358	940	1642	940	940	1135	1688	726	1302	607,0
Copo												
min	18,7	36	8	36	57	45	36	36	102	36	8	5,7
max	580,7	483	530	364	714	364	364	483	1013	364	530	253,1
Sobrecopo												
min	9,6	5	25	71	154	5	5	5	230	5	29	15,9
max	372,2	652	828	576	828	576	576	652	675	362	772	371,9
Talla del 50% de retención												
Standard	17,4	24,6	34,8	29,1	33,8	30,3	13,3	12,8	20,8	29,8	50,4	32,3
Berkson	17,4	25,1	36,5	28,9	34,0	30,2	13,9	13,0	20,3	29,5	49,1	32,5
Factor de selección												
Standard	4,08	4,04	4,71	4,80	4,60	5,0	2,28	2,10	2,82	0,49	0,68	0,48
Berkson	4,08	4,11	4,90	4,70	4,60	4,95	2,18	2,13	2,75	0,48	0,66	0,48

	<i>b</i> (pendiente)		<i>L</i> ₅₀ (cm)		<i>S.F.</i>		Δ 25-75	
	Standard	Berkson	Standard	Berkson	Standard	Berkson	Standard	Berkson
Merluza 43 mm	0,42	0,60	17,4	17,4	4,08	4,08	5,3	3,7
» 61 mm	0,23	0,24	24,6	25,1	4,04	4,11	9,6	9,2
» 74 mm	0,14	0,12	34,8	36,5	4,71	4,90	16,2	18,1
Cigala 61 mm	0,14	0,12	29,8	29,5	0,49	0,48	14,7	17,7
» 67 mm	0,18	0,18	32,3	32,5	0,48	0,48	13,0	12,5
» 74 mm	0,09	0,11	42,7	40,3	0,58	0,55	25,0	19,9
Lirio 61 mm	0,47	0,46	30,3	30,2	5,00	4,95	4,7	4,8
Jurel 61 mm	0,26	0,28	29,1	28,9	4,80	4,70	8,5	8,0
» 74 mm	0,38	0,40	33,8	34,0	4,60	4,60	5,7	5,5
Gallos * 61 mm	0,37	0,42	12,8	13,0	2,10	2,13	6,4	5,3
» * 74 mm	0,24	0,36	20,8	20,3	2,82	2,75	9,1	6,1
» ** 61 mm	0,14	0,11	13,9	13,3	2,28	2,18	15,3	20,4

* *Lepidorhombus bosci* ** *L. wiffiagonis*

TABLA II.—Pendiente, talla y primera captura (*L*₅₀), y factor y rango de selección obtenidos mediante ajustes a logística por el método standard y por el de Berksson en las especies estudiadas.

de 3.4 a 5.6, cosa no demasiado extraña en estudios de selectividad donde una gran cantidad de factores pueden afectar a los resultados (ICES, Coop. Res. Rep. Series A, n.º 2, 1964; Pope et al., 1975).

Por el contrario, los factores de selección de 4.71 y 4.90 encontrados para la malla de 74 mm deben ser tomados con cautela porque dichos valores han debido ser afectados por la abundancia de «patexo» (*Polybius henslowi*) en las capturas, aunque para este estudio se desecharon los lances con más de 70 por 100 en peso de este crustáceo.

En las experiencias realizadas con malla de 42.6 mm (Campaña Carioca-80), se determinó un factor de 4.80 con ambos tipos de ajuste, que parece consistente dadas las buenas condiciones de trabajo, la homogeneidad de los lances y el importante número de ejemplares capturados de tallas comprendidas dentro del rango de selección. Los datos encontrados en la bibliografía referentes a la malla de 40 mm y con redes de poliamida se refieren al Mediterráneo (Gómez Larrañeta et al., 1969) con factores de selección que varían de 2.75 a 3.57 para las mallas de 36 y 44 mm; en el Golfo de Vizcaya, Bravant y Guillou (1976) obtuvieron factores de selección de 3.5 y 4.4 para copos de malla de 42.5 mm

que diferían tan sólo en la longitud (uno doble de la del otro).

En la tabla III hemos recogido una revisión de todos los resultados de selección publicados hasta la fecha en las distintas especies de merluza. La figura 4 pone de manifiesto una disminución de la pendiente de las curvas de selección a medida que la malla es mayor. Este hecho viene a corroborar lo ya expuesto por Dardignac y Verdelhan (1978).

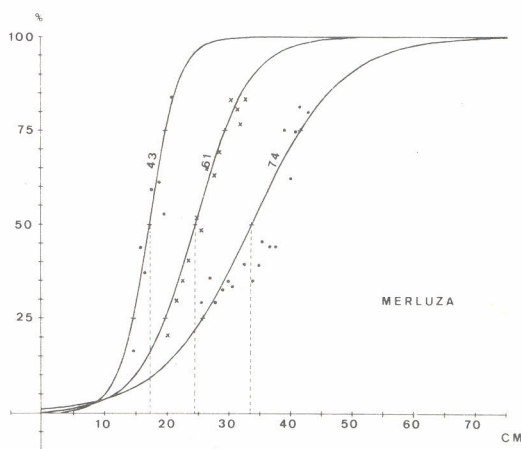


Fig. 4.—Curvas de selección de la merluza para mallas de 43, 61 y 74 mm.

Tabla III: RESUMEN DE DATOS DE SELECTIVIDAD SOBRE MERLUZA.

Autor	Area	Método experimental	Presión del calibrador	Material	Copo abertura media de la malla (mm)	Talla de retención del 50% (cm)	Factor de selección
MERLUZA EUROPEA (<i>Merluccius merluccius</i>)							
Ancellin	G. Vizcaya (altura Isla Bella)	Doble copo envol.	?	Cáñamo simple	53.6	20.5	3.8
1956	Mar Céltico	»	»	»	72.4	31.7	4.4
	»	»	»	Poliamida doble	78.7	39.5	5.0
	»	»	»	Poliamida simple	59.4	32.0	5.4
	»	»	»	Malla doble	76.0	34.0	4.5
Dardignac Hédé-Hay	G. Vizcaya (46°30'N:110 m)	»	4 kg	Poliamida doble	62.8	29.1	4.6
E. Portier	»	Lances alternados	»	»	62.8	28.9	4.6
1968	»	Copo pantalón	»	»	62.8	35.0	5.6
Dardignac et al.	G. Vizcaya (46°30'N:140 m)	Doble copo superior	4 kg	»	63.4	21.9	3.5
1968	»	»	»	»	84.4	30.6	3.6
	»	»	»	»	102.2	39.3	3.8
	G. Vizcaya (46°37'N:105 m)	»	»	»	62.2	21.3	3.4
	»	»	»	»	83.8	35.0	4.2
	»	»	»	»	100.6	39.3	3.9
	G. Vizcaya (altura de Estaca)	»	»	»	83.4	28.9	3.5
	»	»	»	»	99.2	38.8	3.9
	Costa Portuguesa (alt. Islas Berlengas)	»	»	»	84.1	26.9	3.2
	»	»	»	»	99.5	35.9	3.6
	»	Lances alternados	»	»	99.5	48.8	4.9
Davis	Mar Céltico (?)	Doble copo superior	?	Sisal doble	64	20.2	3.2
1934	»	»	»	»	88	28.1	3.2
Gulland	»	»	7 lb	»	77	29.7	3.86
1956	»	»	»	»	70	26.1	3.73
	»	Lances alternados	»	»	77	30.6	3.97
Letaconnoux	G. Vizcaya (altura Isla Ré)	»	?	Cáñamo simple	60	27	4.5
1955	»	»	»	»	70	35	5.0
	»	»	»	»	80	42	5.3
Dardignac-Verdelhan	»	Doble copo envol.	4 kg	Poliamida doble	66.9	26.6	3.9
1978	»	»	»	»	66.4	26.9	4.0
Monteiro	Costa Portuguesa (entre cabo Rosso y C. Espichel)	Doble copo envol.	4.95 kg	Malle doble	43.8	18.4	4.2
1966	»	»	»	Poliamida simp.	63.4	22.8	3.6
	»	»	»	»	55.3	19.8	3.6
Rodríguez et al. 1963 y 64)	Costa Española (alt. de Vigo)	»	?	Malla doble	40	16.5	4.1
	G. Vizcaya (altura de San Sebastián)	Lances alternados	»	»	60	22.5	3.8
Vázquez et al. 1975	Costa Española (alt. Vigo)	Doble copo envol.	5 kg	Polietileno simp.	53	12.8	2.42
	»	»	»	»	67	17.7	2.64
	»	»	»	»	74	24.2	3.27
	»	»	»	Propiepileno	48	16.6	3.46
Robles et al. 1975	»	»	4 kg	Polietileno simp.	40	13.6	3.4
	»	»	»	Polietileno doble	46	5.0	3.27
Lozano et al.	Costa Española (altura de Santander)	»	»	Poliamida simple	80	32	4.0
1968	»	»	»	»	60	22	3.7
Larrañeta et al.	Costa Española (altura de Valencia, Mar Mediterráneo)	»	1.5 kg	Malla doble	38-52	12.6-16.4	3.26
1969	»	»	»	Polietileno simp.	42-52	11.2-15.2	2.76
	»	»	»	Poliamida simp.	34-52	11.1-16.7	2.80
Vives et al. 1966	»	»	»	Malla simple	34	10	2.94
	»	»	»	»	40	16.5	4.1
	»	»	»	»	60	22.5	3.75
Brabant et Guillou 1976	G. Vizcaya	»	4	Poliamida simp.	42.5	15.0	3.5
	»	»	»	»	42.5	18.5	4.4

MERLUZA SURAFRICANA (*Merluccius m. capensis*, *Merluccius m. paradoxus*)

Bohl et al. 1971	Costa de Suráfrica	Doble copo superior	4.0 kg	Poliamida doble	111	41.2	3.70
	»	»	»	»	125	48.3	3.86
	»	»	»	»	117	36.9	3.15
	»	»	»	»	129	53.9	4.18
	»	»	»	»	117	39.5	3.36

Autor	Area	Método experimental	Presión del calibrador	Material	Copo abertura media de la malla (mm)	Talla de retención del 50% (cm)	Factor de selección
MERLUZA AMERICANA (<i>Merluccius bilinearis</i>)							
Clark y Jensen 1963	Alt. de Cabo Cod	Doble copo superior	12-15	Malla simple	94	28.4	3.0
	»	»	»	»	64	16.7	2.6
	»	»	»	Malla doble	115	38.7	3.4
	»	»	»	Poliamida simple	103	39.1	3.8
	»	»	»	»	103	38.6	3.7
	»	»	»	»	85	29.8	3.5
	»	»	»	»	82	27.7	3.4
	»	»	»	»	54	17.5	3.2
	»	»	»	»	40	17.5	4.4
	»	»	»	Algodón simple	96	32.4	3.4
	»	»	»	»	60	21.6	3.6
	»	»	»	»	73	19.9	2.7
	de Nueva Escocia	»	4 kg	Poliamida simple	90	26.0	2.9
	»	»	»	»	60	19.4	3.2
Jensen y Hennemuth 1966	G. de Maine	»	4,4 kg	Poliamida simple	60	22.5	3.8
	»	»	»	»	52	15.8	3.0
	»	»	»	»	70	20.5	2.9
	»	Lances alternados	»	»	52	26.4	5.1
	»	»	»	»	120	41.1	3.4
	»	»	»	»	73	30.4	4.2
	»	»	»	»	71	31.8	4.3
Mari, A. 1979	»	?	?	»	71	29.3	4.1
	Scotian Shelf	Doble copo envol.	4,4 kg	Poliamida	40	10.1	4.5
	»	»	»	»	40	10.1	4.5
Clay, D. 1979	»	»	»	»	90	27.7	3.0
	Scotian Shelf	Doble copo superior	»	»	60	22.9	3.8
	»	»	»	»	71	21.9	2.9
	»	Doble copo	»	»	124	40.2	3.4
	»	Doble copo 7	»	»	40	17.7	4.4
	»	»	»	»	66	21.6	3.6
MERLUZA CHILENA (<i>Merluccius m. gayi</i>)							
Seatersdal y Villegas 1968	G. de Arauco	Lances alternados	4 kg	Poliéster simple	97	37	3.8
	»	»	»	»	97	40	4.1
	»	»	»	»	97	39	4.0
	G. de Lebu	»	»	»	97	42	4.3
	G. de Valparaíso	»	»	»	96	37	3.9
	G. de Arauco	»	»	»	96	39.5	4.1
	Cerca de la Isla Moche	»	»	Poliéster doble	68	27	
	G. de Valparaíso	Lances alternados	»	Poliamida	79	32.9	4.1
Arana P. 1970	»	»	»	»	79	22.4	2.8
	»	»	»	»	59	23.0	3.9
	»	Doble copo envolvente	»	»	79	32.5	4.1
	»	»	»	»	79	32.0	4.0
	»	»	»	»	79	31.0	3.9
	»	»	»	»	79	34.0	4.3
	»	»	»	»	79	33.0	4.2
	»	»	»	»	79	28.0	3.6
	»	»	»	»	79	33.5	4.2
	»	»	»	»	59	23.0	3.9
	»	»	»	»			
	»	»	»	»			

La tabla IV muestra los datos disponibles en la bibliografía referentes a la relación talla/contorno de las diferentes especies de merluza, con los que parece es-

tar en buen acuerdo el valor obtenido por nosotros de:

$$\text{contorno} = 0.44 \text{ longitud total} - 0.93$$

TABLA IV.—Comparación de la relación talla/contorno para la merluza europea, merluza americana, merluza sudafricana (Boh. et al. 1971 modificada) y merluza chilena.

Especies y autores	Relación talla-contorno
<i>Merluza europea</i> Gulland, 1956 Robles et al. 1980 Fernández y Cárdenas, 1981	$G = 0,47 (TL \text{ cm}) - 1,10$ $G = 0,44 (TL \text{ cm}) - 0,93$ $G = 0,43 (TL \text{ cm}) - 0,71$
<i>Merluza americana</i> Hennmuth, 1964 Clay, 1979	$G = 0,44 (TL \text{ cm}) - 0,31$ $G = 0,48 (TL \text{ cm}) - 1,99$
<i>Merluza sudafricana</i> Bohl et al., 1971 Cape Grounds $G = 0,49 (TL \text{ cm}) - 2,44$ Luderitz Grounds	$G = 0,46 (TL \text{ cm}) - 1,45$
<i>Merluza chilena</i> Arana, 1970	$G = 0,43 (TL \text{ cm}) + 1,38$

Contorno: G Talla total: TL

y confirmado por trabajos posteriores de Cárdenas y Fernández (1981) y Fernández y Cárdenas (en prensa), en lo que se analiza más detalladamente esta relación y sus implicaciones en los trabajos de selectividad.

Jurel: Se ha puesto de manifiesto por diversos autores la posibilidad de escapes de ejemplares de esta especie por la parte anterior del copo y por las alas y el techo del arte de arrastre, debido a su capacidad natatoria (Margetts, 1963; Beverton, 1963). Este hecho es fácilmente presumible al observar frecuentemente el elevado número de ejemplares que aparecen enmallados en las citadas zonas del arte. No obstante, parece que la mayor parte de la selección se realiza en el copo.

Los factores de selección obtenidos de 4.80-4.70 para la malla de 61 mm, y 4.60-4.60 para la de 74 mm parecen consistentes, no sólo por el gran número de ejemplares capturados tanto en el copo como en el sobrecopo y en el rango de selección, sino por la gran homogeneidad de los lances que se agruparon. Las curvas de selección aparecen en la figura 5. En la bibliografía consultada hemos encontrado referencias relativas a esta especie para malla de 48 mm en polipropileno, y de 53 y 67 mm en polietileno. Los factores de selección obtenidos fueron 3.8, 2.75 y 3.4 respectivamente (Vázquez et al., 1975) y las experiencias fueron realizadas

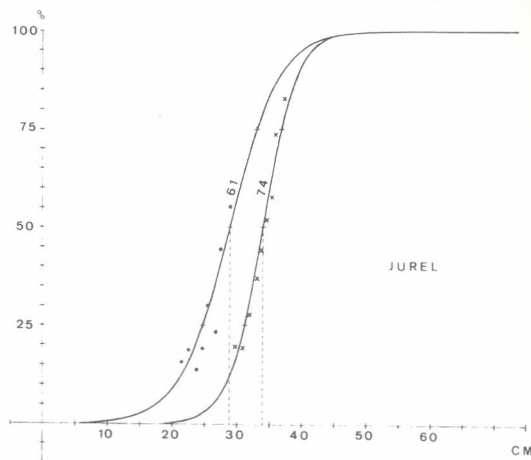


Fig. 5.—Curvas de selección del jurel para mallas de 61 y 74 mm.

en aguas gallegas. Ello indica la mayor retención que producen estos otros materiales. En poliamida, los resultados presentados por G. Larrañeta et al. (1969) en el Mar Mediterráneo muestran valores del factor de selección del orden de 2.8 para malla de 40 mm, que parece muy bajo para esta naturaleza del hilo. Alonso-Allende et al. (1976) señalan un factor de selección de 4.25 para un copo de nylon de 64 mm, también en aguas de Galicia, y que es un valor muy cercano al por nosotros obtenido con la misma malla y material en esta zona.

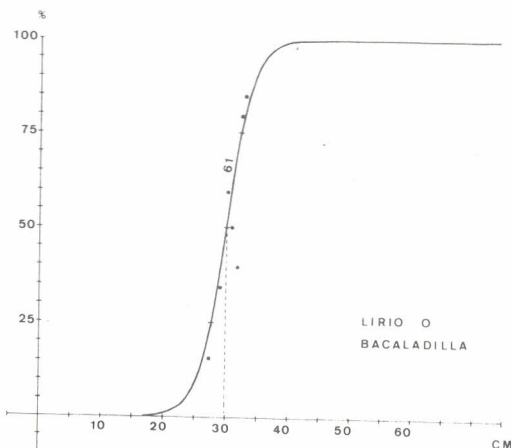


Fig. 6.—Curvas de selección del lirio para malla de 61 mm.

Lirio o Bacaladilla: Los resultados obtenidos para esta especie con malla de 61 mm dan un factor de selección de 5.0-4.95, que indica su gran facilidad de escape a través de las mallas del copo, debido a las tallas presentes en este stock de lirio (figura 6).

En cualquier caso, este valor está en buen acuerdo con los datos publicados, que si bien son algo inferiores: 3.9 y 4.4 para la malla de 67 y 48 mm (Fuentes et al., 1977), 4.23 para la malla de 40 mm (Robles y Porteiro, 1978), ello es debido fundamentalmente a que estos resultados últimamente señalados son referidos a mallas de polietileno cuya capacidad de retención es, como se sabe, mayor que la de nylon.

Gallos: *Lepidorhombus boscii* (Risso) y *Lepidorhombus whiffiagonis* (Walbaum).

La abundancia de estas dos especies, sobre todo la de la segunda, es sólo relativa en aguas gallegas y portuguesas. Sin embargo, en los fondos del Grand Sole y la Costa Oeste de Irlanda dan lugar, sobre todo el *L. whiffiagonis*, a una pesquería muy importante para la flota española que faena en aquellas aguas.

Los factores de selección encontrados para ambas especies, 1.84-2.10 para el *L. boscii* con malla de 61 y 2.29-2.43 con malla de 74 mm, y 2.28-2.18 para el

L. whiffiagonis con malla 61 mm muestran bastante homogeneidad a pesar de los escasos datos disponibles y concuerdan bien con la única referencia bibliográfica encontrada, para *L. boscii*, que es de 2.3 para mallas de polietileno de 74 mm (Fuentes et al., 1977) en aguas gallegas. En la figura 7 aparecen las curvas de selección por nosotros encontradas.

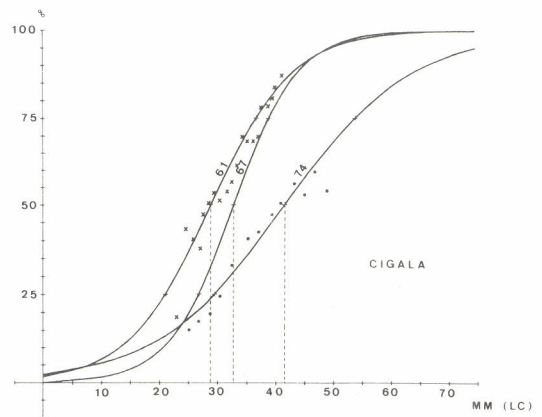


Fig. 8.—Curvas de selección de la cigala para mallas de 61, 67 y 74 mm.

Cigala: *Nephrops norvegicus* L. fig 8.

Los factores de selección por nosotros obtenidos de 0.49-0.48 para la malla de 61 mm se corresponden muy bien con la mayoría de los citados en la bibliografía. Así, Charuau (1979) en diferentes experiencias llega a valores de 0.44 para malla de 51.5 mm; este autor indica variaciones en los valores del factor de selección según el peso total capturado por el arte; teniendo ello en cuenta y con una captura considerada por ellos como normal (70 Kg), da un valor de 0.5. Anteriores experiencias realizadas por este mismo autor (1977, 1978) y por Abbes-Warluzel, 1970, señalan siempre valores comprendidos entre 0.46 y 0.54. Asimismo, trabajos escoceses muestran resultados que van de 0.47 a 0.55, y Eriksson en Islandia llega a factores de selección semejantes (0.49 a 0.52).

Para mallas de 74 mm, el factor de se-

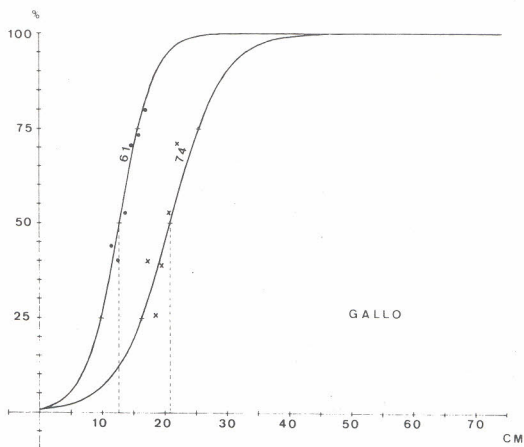


Fig. 7.—Curvas de selección del gallo para mallas de 61 y 74 mm.

lección que nosotros obtuvimos fue de 0.76-0.70 que es ligeramente superior al señalado por Charuau de 0.67 para una malla de 73.7 mm. Sin embargo, nuestros resultados deben ser tomados con cuidado dada la ausencia de puntos por encima de la talla de retención del 50 por 100, a pesar del buen ajuste conseguido y el gran número de ejemplares de talla inferior a la del 50 por 100 que encontramos.

La menor pendiente de la curva de selección con el tamaño de malla que aquí se encuentra fue también señalado por Charuau (1979) y nuestros datos concuerdan bastante bien con la ecuación de proporcionalidad que el desarrolló.

En la Campaña «Carioca-81» se obtuvieron nuevamente resultados válidos para malla de 66.8 mm alcanzándose un factor de selección de 0.48-0.49 que confirma anteriores experiencias.

CONCLUSIONES

La pesquería demersal de Galicia, y la de las divisiones VIIIc y IXa del ICES en general, presentan la típica problemática de las pesquerías mixtas o poliespecíficas, en las cuales el rendimiento económico básico de los buques viene definido por un grupo de especies que son capturadas las más de las veces conjuntamente. Estas podemos concretarlas en merluza, lirio, jurel, cigala, rapes y gallos, las cuales suponen alrededor del 80 por 100 del valor en primera venta de la captura total efectuada por los arrastreros en este área.

Como es sabido, son dos factores fundamentales con los que se puede jugar en reglamentación pesquera para flotas de arrastre: el esfuerzo de pesca (n.º de unidades, potencia, tiempo de pesca) y el tamaño de las mallas. Este último es el que, por un lado, reparte más equitativamente los costes ante posibles medidas de regulación encaminadas a recuperar stocks en sobrepesca, y por otro, es el que genera mayores ganancias a largo plazo en la reconstrucción de las poblaciones, al per-

mitir que las clases de edad más jóvenes, liberadas por las mallas mayores, se incorporen a las siguientes y lleguen a engrosar el stock de reproductores.

El stock de merluza es el que proporciona mayor rendimiento económico en la pesquería, máxime considerando ésta como multiartes, es decir, computando conjuntamente las capturas de arrastreros (parejas incluidas), palangreros, volanteros y betas. Si para el arrastre la merluza puede significar el 30 por 100 del valor económico de la captura, para los otros tres artes de pesca ese porcentaje se eleva hasta los alrededores del 90 por 100. Está claro, pues, que la regulación de la pesquería ha de tener muy en cuenta cómo las medidas afectan a la merluza. Todas las evaluaciones realizadas sobre la merluza de esta pesquería (Anónimo 78, 79, 80, Fernández et al. 77, 78) indican un fuerte estado de sobrepesca de crecimiento, debido al empleo de mallas muy pequeñas, durante largos años, inferiores incluso a 40 mm. Por ello, todas las recomendaciones de medidas para la recuperación del stock han venido siendo fundamentalmente el aumento de las mallas a 80 mm, o bien, a 60 mm, asociando esta medida con vedas en las zonas de mayores concentraciones de juveniles (Pereiro y Fernández, en prensa).

A fin de hacer un primer análisis de la influencia de la malla en las diferentes especies que tratamos en este trabajo, observemos las tallas de primera captura con tres diferentes mallas:

Tablas de 1.ª captura

	Factor de selección	Malla de 40 mm	Malla de 60mm	Malla de 80 mm	Rango de tallas captura
Merluza	4.0	16 cm	24 cm	32 cm	10-70 cm
Cigala	0.5	20 cm	30 cm	40 cm	20-70 cm
Jurel	4.7	19 cm	28 cm	38 cm	20-40 cm
Lirio	5.0	20 cm	30 cm	40 cm	15-25 cm
Gallos	2.2	9 cm	13 cm	18 cm	15-35 cm

Del cuadro podemos extraer, en principio, las conclusiones siguientes con el actual nivel de conocimientos:

1. La malla de 40 mm es irracional para la merluza, el jurel y los gallos. Es apropiada para el lirio.

2. La malla de 60 mm, sigue siendo irracional para la merluza y los gallos, aunque es menos perjudicial que la de 40. Es más apropiada para cigala y jurel. Es demasiado grande para lirio.

3. La malla de 80 mm es más apropiada para merluza y gallos.

Hay que tener en cuenta que las consideraciones hechas para la merluza servían también, dada su morfología y biología, para otras especies de gran interés en la pesquería: Rapes y Julianas, Besugos, Abadejo, Bertorella, Faneca, etc., mientras que la malla de 60 mm produciría pérdidas a corto plazo solamente en lirio y pulpo blanco.

Así pues, la malla de 60 mm parece la más apropiada para el conjunto de la pesquería en su estado actual, para procurar la recuperación de la misma en su conjunto minimizando pérdidas inmediatas. No obstante, la implantación general de esta malla sigue planteando dos problemas por motivos bien diferentes. Por un lado, es una malla todavía muy pequeña para la merluza y, por ello, es necesario asociar esta medida con vedas para proteger las concentraciones de juveniles o «cariocas». Por otro lado, es una malla demasiado grande para el lirio, y ello puede ser solventado permitiendo malla de 40 mm para esta especie, siempre en profundidades superiores a aquellas en las que se concentran las cariocas y limitando el porcentaje de captura de merluza de esos buques.

AGRADECIMIENTOS

A A. Celso Fariña, que hizo todas la figuras. A nuestros compañeros de las campañas, sin cuya colaboración no hubiera sido posible este trabajo. A la tripulación del B/O Cornide de Saavedra, por su cooperación.

BIBLIOGRAFIA

- ABBES, R. and WARLUZEL, N. 1970. Selectivité des chaluts en polyamide dans la pêche de la langoustine. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 34(1), 5-16.
- ALONSO-ALLENDE, J. M., J. R. FUERTES, G. PEREZ-GANDARAS, J. TOURON 1976. Selectividad de la merluza, jurel, faneca y cigala con arte de arrastre de poliamida en la pesquería de Galicia. *Inf. Tec. Ins. Inv. Pesq.* n.º 37.
- ANON, 1977. *Report du groupe de travail sur le merlu.* ICES C. M. 1977/G:3.
- ANON, 1978. Report of the *ad hoc* group on hakes (*Merluccius merluccius*, *M. senegalensis*, *M. cadenati*) in the Northern zone of CEFAC. CEFAC/ECAP. Series 78/9. FAO.
- ANON, 1979. Report of the working group on assessment of hake stocks. ICES. C.M. 1979/G:27.
- ANON, 1980. Report of the working group on assessment of hake stocks. ICES. C.M. 1980/G:13.
- ANON, 1981. Report of the working group on assessment of hake stocks. ICES. C.M. 1981/G:11.
- BEVERTON R. J. H. and A. R. MARGETTS 1963. The effect of cod-end mesh size on certain working characteristic of trawls. *Spec. Publ. Int. Comm. Nw. Atlant. Fish.* (5), 12-17.
- BRAVANT, J. C. et A. GUILLOU, 1976. Experience de selectivité d'un chalut de pêche artisanale dans le golfe de Gascogne. CIEM. C.M. 1976/B:35.
- CARDENAS, E. and A. FERNANDEZ, 1981. Length/girth and length/weight relationship of hake in Divisions VIIIc IX^a. ICES. C.M. 1981/G:31.
- CHARUAU, A. 1977. Comparaison des prises de langoustines par les chaluts équipés en poches de 40 mm et 60 mm. CIEM. 1977/K:24.
- CHARUAU, A. 1978a. Nouvelles données sur la selectivité des chaluts en polyamide dans la pêche de la langoustine. ICES. C.M. 1978/K:5.
- CHARUAU, A. 1978b. Comparaison des prises de langoustines par les chaluts équipés de poches de maille de 45 mm, 60 mm et 70 mm. ICES. C.M. 1978/K:13.
- CHARUAU, A. 1979. Selectivité des fonds de chaluts en polyéthylène dans la pêche de la langoustine. ICES. C.M. 1979/J:30.
- DARDIGNAC, J., F. LOZANO-CABO, M. LIMA-DIAS, et P. MERIEL-BUSSY, 1968. Selectivité de diverse maillages dans la pêche du merlu. Resultats préliminaires d'une campagne dans la région III (Juin, Juillet 1967). ICES. *Coop. Res. Rep.* Series B. 1968.
- DARDIGNAC, J. et C. L. DE VERDELHAN, 1978. Relation entre l'écart de selection et la taille de retenue à 50 p. 100 dans la selectivité du merlu. ICES. C.M. 1978/B:21.
- FERNÁNDEZ, A., S. IGLESIAS, F. J. PEREIRO, y J. M. GARCÍA, 1977. On the hake population dynamics from Galicia (NW Spain) with a preliminary assessment. ICES. C.M. 1977/G:9.
- FERNÁNDEZ, A., F. J. PEREIRO, S. IGLESIAS, C. PORTEIRO, y P. PALLARÉS, 1978. La pesquería demersal gallega. Estrategias de pesca para su regulación racional con base en la merluza. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* N.º 249.
- FERNÁNDEZ, A. y E. CÁRDENAS, 1985. Relaciones entre la longitud total, el contorno y la selectividad de la merluza del Cantábrico y Galicia. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* vol. 2, n.º 3.
- FUERTES, J. R., J. TOURÓN, E. LABARTA, G. PEREZ-GANDARAS, J. M. ALONSO ALLENDE, E. C. LÓPEZ-

- VEIGA y A. VÁZQUEZ, 1977. Selectividad de la bacaladilla, cigala, gallo y faneca con artes de arrastre de polietileno, polipropileno y poliamida en la pesquería de Galicia. *Inf. Tec. del Ins. Inv. Pesq.* n.º 41.
- GOMIZ LARRAÑETA, M., SICAL, P., SAN FELIX, 1969. Experiencias de selectividad en la pesquería de arrastre en el Levante español. *Inv. Pesq.* 33 (1).
- MARGETTS, A. R. 1963. An illustration of differing selectivities in two trawls ICNAF. Spec. Publ. N.º 5: 156-157.
- MONTEIRO, R. 1964. Hake mesh selection experiments on the portuguese coast. *Coop., Res. Rep.* ICES. Series B. 53-57.
- PALOHEIMO, J. E. and E. CADIMA, 1964. Excerpts from «On statistic of mesh selection». INACF Anu. Meet. June 1964. Doc. n.º 98.
- PEREIRO, F. J., A. FERNÁNDEZ, S. IGLESIAS, 1980. Relationship between age and depth and recruitment indexes of hake on Galicia and Portugal Shelf. ICES. C.M. 1980/G:32.
- PEREIRO, F. J., A. FERNÁNDEZ, 1983. Relación entre las edades y la profundidad e índices y áreas de reclutamiento de la merluza en Galicia y aguas adyacentes. *Bol. Ins. Oceanog.*, vol. 1, n.º 1.
- POPE, J. A., A. R. MARGETTS, J. H. HAMLEY, E. F. AKYUZ, 1975. Manual of methods for fish stocks assessment. Part. III: selectivity of fishing gear. *FAO Fish. Tech. pap.* n.º 41.
- ROBLES, R., A. FERNÁNDEZ, F. J. PEREIRO, 1980. Mesh selection of hake blue whiting, horse mackerel, megrim, sole and *Nephrops* in nylon cod-ends on Galicia and Portugal shelf. ICES. C.M. 1980/B:12.
- ROBLES, R., J. A. PEREIRO, A. M. FERNÁNDEZ, J. M. GARCÍA, S. LENS, 1975. Estudios de cartografía, selectividad y marcado de merluza europea (*Merluccius merluccius* L.) frente al litoral gallego. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* n.º 190.
- ROBLES, R. and C. PORTEIRO, 1978. Statistical and biological data about the spanish trawl fishery on blue whiting (*Micromesistius poutassou risso*) in the N of spanish coast. ICES. C.M. 1978/H:40.
- RODRÍGUEZ, O., F. VIVES, E. LARRAÑAGA, J. BARCELÓ, O. CENDRERO, J. GUEVARA, R. BOVEDA, 1964. Experiencias sobre selectividad de artes de arrastre en el Golfo de Vizcaya. *Publi. Tec. Junta Esp. de Pesca* n.º 3.
- VÁZQUEZ, A., E. C. LÓPEZ-VEIGA, E. LABARTA, M. G. LARRAÑETA, 1975. Selectividad de la merluza y el jurel con artes de arrastre de polietileno y el polipropileno en la pesquería de Galicia. *Inf. Tec. del Ins. Inv. Pesq.* n.º 21.

Manuscrito recibido en noviembre de 1983